

# ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

## Гостев В. И. Системы управления с цифровыми регуляторами: Справочник

Рецензент д-р техн. наук В. К. Стеклов Редакция литературы по энергетике, электронике, кибернетике и связи Зав, редакцией З. В. Божко

Гостев В. И. Системы управления с цифровыми регуляторами: Справочник. — К.: Техника, 1990.—280 с. ISBN 5-335-00369-3

Приведены сведения по цифровым регуляторам обеспечивающим оптимальные по быстродействию переходные процессы в системах управления, таблицы передаточных функций регуляторов, формулы расчета переходных процессов, структурные схемы систем управления с регуляторами, обеспечивающими высокое качество систем при произвольных возмущениях, схемы дискретных регуляторов для отработки ступенчатых и произвольных воздействий, для систем с насыщением, для систем с изменяющимися параметрами на цифровых и аналоговых интегральных микросхемах и микропроцессорах, схемы усилительно-преобразующих устройств прямого цифрового управления исполнительными двигателями.

Рассчитан на инженерно-технических работников, занимающихся проектированием и эксплуатацией систем автоматического управления, а также может быть полезен студентам вузов.

### Содержание справочника Системы управления с цифровыми регуляторами

Предисловие

#### Глава 1. Передаточные функции цифровых регуляторов для оптимальных по быстродействию систем с линейными объектами регулирования

- 1.1. Передаточные функции оптимальных цифровых регуляторов для систем с объектами регулирования второго порядка при ступенчатом входном воздействии
- 1.2. Передаточные функции оптимальных цифровых регуляторов для систем с объектами регулирования третьего порядка при ступенчатом входном воздействии
- 1.3. Определение оптимальных управляющих воздействий на линейные объекты регулирования
- 1.4. Определение передаточных функций оптимальных цифровых регуляторов для систем с объектами регулирования высокого порядка при ступенчатом входном воздействии
- 1.5. Передаточные функции оптимальных цифровых регуляторов при линейно изменяющемся входном воздействии
- 1.6. Передаточные функции оптимальных цифровых регуляторов при линейно-квадратичном входном воздействии
- 1.7. Передаточные функции оптимальных цифровых регуляторов для систем с объектами регулирования, имеющими форсирующие звенья
- 1.8. Определение оптимальных управляющих воздействий, формируемых цифровыми регуляторами с неравномерным шагом квантования
- 1.9. Учет ненулевых начальных условий по скорости

# **ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

---

## **Глава 2. Анализ и синтез систем управления с цифровыми регуляторами при произвольных входных воздействиях**

- 2.1 Структурные схемы и анализ точности систем управления при произвольных входных воздействиях
- 2.2. Идентификация параметров объектов регулирования и настройка цифровых регуляторов
- 2.3. Учет насыщения в системах управления с цифровыми регуляторами
- 2.4. Анализ систем управления с цифровыми регуляторами в частотной области
- 2.5. Структурное моделирование систем управления на микро-ЭВМ

## **Глава 3. Цифровые регуляторы для систем управления при произвольных входных воздействиях**

- 3.1 Особенности реализации оптимальной цифровой регуляторов
- 3.2. Регуляторы, оптимальные при ступенчатых входных воздействиях
- 3.3. Регуляторы, оптимальные при линейно изменяющихся воздействиях
- 3.4. Регуляторы с переменным шагом квантования
- 3.5. Построение цифровых регуляторов на микропроцессорах

## **Глава 4. Устройства прямого цифрового управления двухфазными асинхронными двигателями**

- 4.1. Особенности цифрового управления двухфазным асинхронным двигателем
  - 4.2. Методы и устройства цифрового управления двухфазным асинхронным двигателем
- Список литературы

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Для создания быстродействующих, высокоточных и надежных систем автоматического управления широко применяют микропроцессоры (МП), микро-ЭВМ, элементы и устройства цифровой техники. Поскольку, как правило, объекты регулирования описываются непрерывными математическими моделями, то в системах управления четко выделяют цифровую (дискретную) и непрерывную части. Цифровая (дискретная) часть представляет собой регулятор (дискретное корректирующее устройство), который и придает всей системе управления желаемые динамические свойства. В настоящее время теория и техника систем автоматического управления с цифровыми регуляторами находится в стадии интенсивного развития [13; 14; 81; 33; 37-А2].

В справочнике изложено проектирование систем управления с цифровыми регуляторами на основе табулированных передаточных функций оптимальных по быстродействию (обеспечивающих переходные процессы за минимальное число шагов квантования) регуляторов. Составленные таблицы дают возможность для заданного типового (ступенчатого, линейного или линейно-квадратичного) воздействия на входе системы и передаточной функции линейного объекта регулирования любого порядка определить оптимальную передаточную функцию цифрового регулятора и оптимальное управляющее воздействие на входе объекта регулирования.

Кроме обеспечения быстродействия при скачкообразных возмущениях на входе система управления должна обеспечивать требуемое качество управления (определяемое величиной ошибки рассогласования) при произвольных входных воздействиях. При этом возможны два

# ЗАВОД НИЗКОВОЛТНОГО И ВЫСОКОВОЛТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

варианта построения структурных схем систем управления. Первый вариант построения заключается в том, что систему выполняют с переменной структурой: одна структура обеспечивает отработку скачкообразных возмущений, другая — работу системы при произвольных входных воздействиях. Второй вариант предполагает построение таких структурных схем систем управления, в которых цифровые регуляторы обеспечивают оптимальные на каждом интервале регулирования переходные процессы и требуемое качество управления при произвольных входных воздействиях. В работе основное внимание уделяется второму варианту построения структурных схем систем управления.

Тракты, содержащие ключ, цифровой регулятор, фиксатор нулевого порядка или в более общем случае тракты, содержащие аналого-цифровой преобразователь, цифровой регулятор, цифро-аналоговый преобразователь, рассматриваются как дискретные корректирующие устройства (дискретные регуляторы). Представлены различные схемы технических реализаций дискретных регуляторов для систем управления с различными математическими моделями объектов регулирования,

В справочнике приведены формулы для идентификации параметров объектов регулирования, расчета коэффициентов настройки цифрового регулятора по идентифицированным параметрам объекта и схемные реализации самонастраивающихся регуляторов. Особое внимание при построении высокоточных систем управления с цифровыми регуляторами уделено учету нелинейностей, методам и средствам повышения качества при различных режимах работы систем управления. Для систем управления с двухфазными асинхронными двигателями приведены схемы усилительно-преобразующих устройств с прямым цифровым входом. Отзывы и пожелания просим, направлять по адресу: 252601 Киев, 1, ул. Крещатик, 5. Издательство «Тэхника».

[Скачать справочник Гостев В. И. Системы управления с цифровыми регуляторами.](#)  
Киев, издательство Тэхника, 1990